

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-254352

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月6日

H 01 J 37/317  
H 01 L 21/265B-7129-5C  
N-7738-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 イオン打込み装置

⑯ 特 願 昭61-96759

⑰ 出 願 昭61(1986)4月28日

⑱ 発 明 者 飯 塚 朗 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内  
⑲ 発 明 者 石 丸 公 行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

イオン打込み装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 所定の物質のイオンビームを試料に衝突させることにより、該試料に前記物質を打ち込むイオン打込み装置であって、前記試料が載置される試料台または該試料台に保持される試料の前面部近傍に電場または磁場を形成する電場形成手段または磁場形成手段が設けられていることを特徴とするイオン打込み装置。

2. 前記電場形成手段が、前記試料に対するイオンビームの入射径路を圍繞するとともに、印加される正電位の値が可変な筒状の導体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のイオン打込み装置。

3. 前記磁場形成手段が、前記試料の前面部近傍に該試料の表面に平行な方向に対向され、互いに極性の異なる磁極であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のイオン打込み装置。

4. 前記試料または該試料を保持する試料台に正電位が与えられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のイオン打込み装置。

5. 前記試料が半導体ウエハであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のイオン打込み装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、イオン打込み技術、特に半導体装置の製造におけるウエハ処理工程での不純物の導入に適用して有効な技術に関する。

## 〔従来の技術〕

イオン打込みによる半導体ウエハへの不純物の導入については、株式会社工業調査会、昭和59年11月20日発行、「電子材料」1984年別冊、P62～P66に記載されている。

その概要は、質量分析部などを通過して選択された目的の物質のイオンを所定の速度に加速し、所定の真空度に排気された処理室内に位置される半導体ウエハに衝突させることにより、微量の不

純物が正確に半導体ウエハの所定の部位に導入されるようにしたものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記のような、従来のイオン打込み装置では、処理室内を排気する際に舞い上がる塵埃や、処理室内部の機械的な駆動部などから発生される金属粉などが、処理室内を浮遊する間にイオンビームから電荷を得て正に帯電した状態で半導体ウエハの表面に付着し、半導体ウエハに付着する異物の増加の原因となっていることを本発明者は見いだした。

このことは、半導体集積回路を構成するパターンの微細化に伴い許容される異物の寸法や数量などが低下しつつあることを考慮すれば重要な問題となる。

本発明の目的は、試料に付着する異物を低減させることが可能なイオン打込み技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

第1図は、本発明の一実施例であるイオン打込み装置の要部を示す説明図である。

試料台1には、たとえば、半導体ウエハなどの試料2が着脱自在に固定されており、図示しないイオン源および引出し加速部、さらには質量分析部などを経て形成される所定の物質のイオンビーム3が試料2の表面にほぼ垂直に入射され、前記質量分析部の後段に設けられた図示しない走査部などによって試料2におけるイオンビーム3の入射領域が制御されるように構成されている。

前記の図示しない走査部の後段におけるイオンビーム3の径路には、中央部に透孔4aが形成されたビームゲート4が設けられ、イオンビーム3の径路を横断する方向に変位されることにより、該イオンビーム3の試料2に対する入射および遮断が適宜制御される構造とされている。

ビームゲート4の前後には、筒状の二次電子捕捉電極5および二次電子捕捉電極6が配設されている。

ビームゲート4の前段に設けられた二次電子捕

かになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、所定の物質のイオンビームを試料に衝突させることにより、試料に物質を打ち込むイオン打込み装置で、試料が載置される試料台または試料台に保持される試料の前面部近傍に電場または磁場を形成する電場形成手段または磁場形成手段を設けたものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、たとえば、試料が位置される処理室内を浮遊し、イオンビームから電荷を得て正に帯電した状態で試料に接近する塵埃などの異物が、試料が載置される試料台または試料台に保持される試料の前面部近傍に形成される電場または磁場によって、試料表面に到達することが阻止され、試料に付着する異物を低減させることができる。

〔実施例1〕

図5には、直流電源7から所定の値の負電位が与えられており、ビームゲート4がイオンビーム3を遮断する際などに該ビームゲート4から発生される二次電子が捕捉されるとともに、二次電子捕捉電極6は、イオンビーム3が入射される際に試料2から発生される二次電子などを捕捉するものである。

さらに、二次電子捕捉電極5および6、さらにはビームゲート4などは、電流計8を介して接地されており、該電流計8によって検出される電流値から、単位時間あたりに試料2にイオンビーム3として入射される所定の物質の量が把握される構造とされている。

また、試料台1およびビームゲート4さらには二次電子捕捉電極5および6などは、所定の真空中に排気された図示しない処理室内に収容されており、試料2に対するイオンビーム3の入射径路が所定の真空中に保持されるように構成されている。

この場合、二次電子捕捉電極6と試料台1との

間において、試料2の近傍には、該試料2に入射されるイオンビーム3を圍繞する筒状の導体で構成され、可変直流電源9から所望の正電圧が印加される電場形成手段10が設けられており、たとえば、ビームゲート4の作動時に発生される金属粉や処理室内の排気時に散乱される塵埃などからなり、処理室内を浮遊する間にイオンビーム4から電荷を得て正に帯電した状態で試料2に接近する異物などが、正電位の前記電場形成手段10から斥力を受け、試料2の表面に到達することが阻止されるように構成されている。

以下、本実施例の作用について説明する。

まず、半導体ウエハなどの試料2が保持される試料台1などが収容される図示しない処理室の内部が所定の真空度に排気される。

その後、図示しないイオン源および引出し加速部、さらには質量分析部などによって所定の物質のイオンビーム3が形成され、図示しない走査部、さらには、二次電子捕捉電極5、ビームゲート4の透孔4a、二次電子捕捉電極6、および電場形

成手段10を順次通過して試料2の所定の領域に入射される。

そして、二次電子捕捉電極5および6、さらには電場形成手段10などに接続された電流計8によって観測される電流値に基づいて、所定の時間イオンビーム3を試料2の所定の領域に入射させた後、ビームゲート4を移動させてイオンビーム3を遮断することにより、イオンビーム3を構成する所定の物質が所定の温度で試料2の所定の領域に導入される。

ここで、図示しない処理室内の排気時に飛散される塵埃やビームゲート4の作動時に発生される金属粉などがイオンビーム3から電荷を得て正に帯電し、二次電子捕捉電極5および6などの作用によって試料2の方向に移動され、異物となって試料2の表面に付着する場合があるが、本実施例では、可変直流電源9から、たとえばイオンビーム3の加速電圧に応じた所望の値の正電圧が印加される電場形成手段10が、試料2の前面に設けられているため、試料2に接近する正に帯電した

異物などが電場形成手段10から斥力を受けて排除され、試料2の表面に到達することが確実に阻止される。

この結果、試料2の表面に付着する異物が低減される。

このように、本実施例においては、以下の効果を得ることができる。

(1)、試料2の前面近傍に、該試料2に入射されるイオンビーム3を圍繞する筒状の導体で構成され、可変直流電源9から所望の正電圧が印加される電場形成手段10が設けられているため、たとえば、ビームゲート4の作動時に発生される金属粉や処理室内の排気時に散乱される塵埃などからなり、処理室内を浮遊する間にイオンビーム4から電荷を得て正に帯電した状態で試料2に接近する異物などが、正電位の前記電場形成手段10から斥力を受け、試料2の表面に到達することが確実に阻止され、試料2の表面に付着する異物が低減される。

(2)、前記(1)の結果、たとえば半導体ウエハなどの

試料2に付着した異物に起因する、半導体ウエハに形成される半導体素子の不良の発生が低減され、半導体装置の製造における歩留りが向上される。

#### [実施例2]

第2図は、本発明の他の実施例であるイオン打込み装置の要部を示す説明図である。

本実施例2においては、試料台1に保持された半導体ウエハなどの試料2の前面近傍に、該試料2の平面にほぼ平行な方向に対向され、互いに極性の異なる磁極11aおよび磁極11bで構成される磁場形成手段11が配設され、試料2の平面にほぼ平行な方向に所望の強度の磁場が形成され、さらに、試料台1には、直流電源12から所定の値の正電位が与えられているところが前記実施例1の場合と異なるものである。

すなわち、ビームゲート4の作動時に発生される金属粉や処理室内の排気時に散乱される塵埃などからなり、処理室内を浮遊する間にイオンビーム4から電荷を得て正に帯電した状態で試料2に接近する異物などは、試料2の前面近傍に、磁場

形成手段11によって形成される磁場によって確実に排除され、さらに正電位の試料台1から斥力を受け、試料2の表面に到達することが確実に阻止されるものである。

このように、本実施例2においては、以下の効果を得ることができる。

(ii). 試料台1に保持された半導体ウエハなどの試料2の前面近傍に、該試料2の平面にはば平行な方向に対向され、互いに極性の異なる磁極11aおよび磁極11bで構成される磁場形成手段11が設けられ、試料2の平面にはば平行な方向に所望の強度の磁場が形成されるとともに、試料台1には、直流電源12から所定の値の正電位が与えられているため、ビームゲート4の作動時に発生される金属粉や処理室内の排気時に散乱される塵埃などからなり、処理室内を浮遊する間にイオンビーム4から電荷を得て正に帯電した状態で、試料2に接近する異物などが、試料2の前面近傍に、磁場形成手段11によって形成される磁場によって排除され、さらに正電位の試料台1から斥力を受け、試料2の表面に到達することが確実に阻止される結果、試料2の表面に付着する異物が低減される。

四、前記(i)の結果、たとえば半導体ウエハなどの試料2に付着した異物に起因する、半導体ウエハに形成される半導体素子の不良の発生が低減され、半導体装置の製造における歩留りが向上される。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、電場形成手段と磁場形成手段とを組み合わせた構造としてもよい。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体装置の製造におけるウエハ処理での不純物の導入に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、試料表面の清浄度を維持した状態でイオンビームを照射することが必要とされる技術に広く適用できる。

#### 〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

すなわち、所定の物質のイオンビームを試料に衝突させることにより、該試料に前記物質を打ち込むイオン打込み装置で、前記試料が載置される試料台または該試料台に保持される試料の前面部近傍に電場または磁場を形成する電場形成手段または磁場形成手段が設けられているため、たとえば、試料が位置される処理室内を浮遊し、イオンビームから電荷を得て正に帯電した状態で試料に接近する塵埃などの異物が、試料が載置される試料台または試料台に保持される試料の前面部近傍に形成される電場または磁場によって、試料表面に到達することが阻止され、試料に付着する異物を低減させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

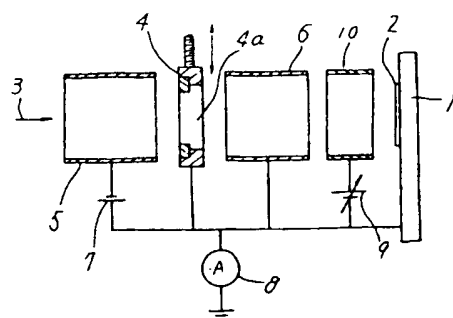
第1図は、本発明の一実施例であるイオン打込み装置の要部を示す説明図、

第2図は、本発明の他の実施例であるイオン打込み装置の要部を示す説明図である。

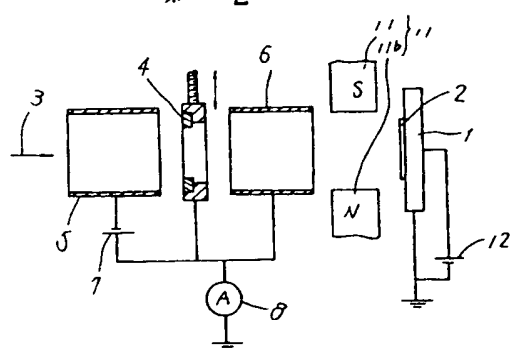
1・・・試料台、2・・・試料、3・・・イオンビーム、4・・・ビームゲート、4a・・・透孔、5、6・・・二次電子捕捉電極、7・・・直流電源、8・・・電流計、9・・・可変直流電源、10・・・電場形成手段、11・・・磁場形成手段、11a、11b・・・磁極、12・・・直流電源。

代理人 弁理士 小川 勝 男

第 1 図



第 2 図



CLIPPEDIMAGE= JP362254352A

PAT-NO: JP362254352A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62254352 A

TITLE: ION IMPLANTATION APPARATUS

PUBN-DATE: November 6, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IIZUKA, AKIRA

ISHIMARU, KIMIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61096759

APPL-DATE: April 28, 1986

INT-CL (IPC): H01J037/317;H01L021/265

US-CL-CURRENT: 250/492.3

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent foreign matter such as dust, which approach to a sample, from being attached to a surface of the sample, by arranging an electric field-formation means or a magnetic field-formation means on a sample board or in the vicinity of the front surface of the sample held on the board, in an ion implantation apparatus.

CONSTITUTION: Ion beams 3 passing through a mass spectrographic part or the like are made to pass through secondary electron-capturing electrodes 5, 6 and a beam gate 4 and radiated on a sample 2 placed on a sample board 1, to perform ion implantation. Then, either an electric field-forming